

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09064104 A**

(43) Date of publication of application: **07.03.97**

(51) Int. Cl.

H01L 21/60

(21) Application number: **07215876**

(22) Date of filing: **24.08.95**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

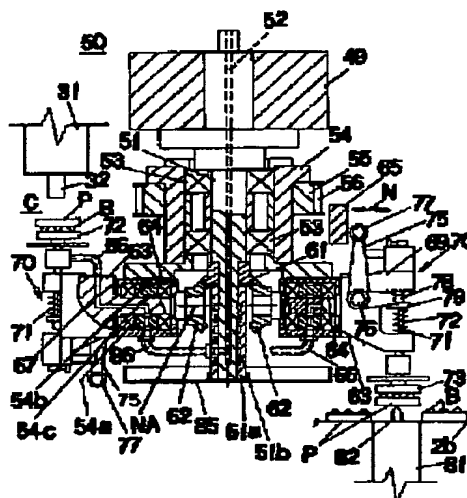
(72) Inventor: **SATO SEICHI
OTAKE KENICHI**

(54) **APPARATUS AND METHOD OF MOUNTING CHIP** COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the speed of the mounting of chips, and to mount the chips in multikinds on a substrate.

SOLUTION: Three heads 70 are installed around the center rod 51 of a head section 50. The heads 70 are rotated horizontally around the center rod 51. When the heads 70 are turned horizontally, the heads 70 are revolved at 180° in the vertical direction by a first bevel gear 61 and a second bevel gear 62. Nozzles 73 for the heads 70 pick up a flip chip P on wafer sheets 2b, and are rotated horizontally at 180° and transfer the flip chip P towards a shifting head 31, but to the nozzles 73 are turned at 180° in the vertical direction on its midway of the transfer of the flip chip P and the flip chips P are turned upside down. The shifting head 31 receives the flip chip P from the heads 70, and mounts the flip chip P on a substrate. The heads 70 and the shifting head 31 have nozzles optimum for the corresponding chips in response to the kinds of the chips.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64104

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 1 L 21/60

識別記号
3 1 1

片内整理番号

F I
H 0 1 L 21/60

技術表示箇所

3 1 1 T

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-215876

(22) 出願日 平成7年(1995)8月24日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 聖一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 大竹 健一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

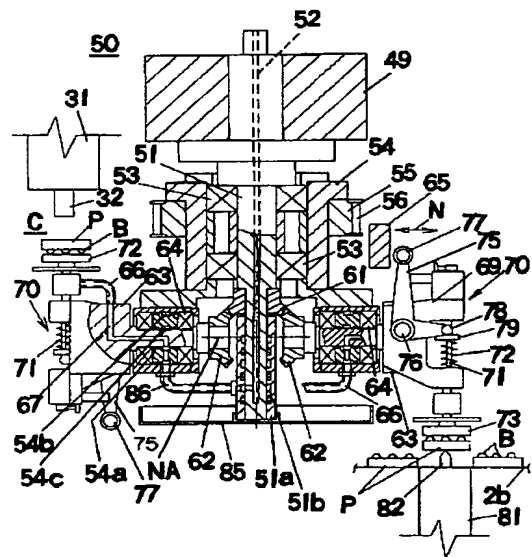
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 チップの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【目的】 チップ搭載の高速化を図れ、また多品種のチップを基板に搭載できるチップの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【構成】 ヘッド部50のセンターロッド51の周囲に、3個のヘッド70を設ける。ヘッド70はセンターロッド51を中心に水平回転する。また水平回転する際に、ヘッド70は第1のかさ歯車61と第2のかさ歯車62により上下方向に180°回転する。ヘッド70のノズル73はウェハシート2b上のフリップチップPをピックアップし、180°水平回転して移載ヘッド31へ向ってフリップチップPを移送するが、その途中で上下方向に180°回転してフリップチップPを上下反転させる。移載ヘッド31はこのフリップチップPをヘッド70から受け取り、基板に搭載する。チップの品種に応じて、ヘッド70や移載ヘッド31は対応するチップに最適のノズルを備える。



51 センターロッド
61 第1のかさ歯車
62 第2のかさ歯車
70 ヘッド
P フリップチップ

【特許請求の範囲】

【請求項1】チップ供給部と、基板の位置決め部と、このチップ供給部のチップをピックアップして水平回転と上下回転を行うノズルを複数個備えたヘッド部と、前記上下回転によって上下反転された前記ノズルの上端部のチップをピックアップし前記位置決め部に位置決めされた基板に搭載する移載ヘッドとを備えたことを特徴とするチップの搭載装置。

【請求項2】前記複数個のノズルのうちの1つのノズルが前記移載ヘッドにチップを受け渡す位置まで水平回転した状態で、次のノズルが前記チップ供給部におけるチップのピックアップ位置から退避した位置にあり、その状態で次にピックアップされるチップを上方から観察してチップの画像を取り込んでその位置の認識を行うカメラを備えたことを特徴とする請求項1記載のチップの搭載装置。

【請求項3】前記チップ供給部が寸法の異なる複数品種のチップを備え、また前記ヘッド部がチップサイズに応じて使い分けられる複数種の前記ノズルを備え、前記位置決め部に位置決めされた基板に多品種のチップを搭載できるようにしたことを特徴とする請求項1記載のチップの搭載装置。

【請求項4】複数品種のノズルを装備するノズルストックを備え、前記移載ヘッドがこのノズルストックに備えられたノズルとノズル交換を行うことを特徴とする請求項1記載のチップの搭載装置。

【請求項5】チップ供給部のチップをヘッド部のノズルが真空吸着してピックアップする工程と、このノズルが水平回転と上下回転を行ってピックアップした前記チップを移載ヘッドへの受け渡し位置へ移動させるとともに上下反転させる工程と、移載ヘッドがこのチップをピックアップして位置決め部に位置決めされた基板に搭載する工程と、を含むことを特徴とするチップの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ウェハやトレイなどのチップ供給部に備えられたチップを上下反転させて基板に搭載するチップの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ウェハやトレイなどのチップ供給部に備えられたフリップチップなどのチップを上下反転させて基板に搭載するチップの搭載装置として、特開平2-56945号公報に記載されたものが知られている。このものは、アームの先端部に設けられた吸着部にウェハのフリップチップを真空吸着してピックアップし、アームを180°上下方向に回転させることによりフリップチップを上下反転させ、このフリップチップを移送ヘッドに受け渡して基板に搭載するようになっている。

【0003】

10

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来のチップの搭載装置は、アームが上下方向に180°繰り返し回転することにより、ウェハのチップのピックアップと、チップを移送ヘッドに受け渡す動作を行っていたため、高速度でチップを基板に搭載することは困難であった。

【0004】また基板の品種によっては、多品種のチップを搭載しなければならないが、上記従来のチップの搭載装置はノズルは1個しか備えていないため、多品種のチップを同時に搭載できないという問題点があった。

【0005】したがって本発明は、チップ搭載の高速度を図れ、また多品種のチップを基板に搭載できるチップの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、チップ供給部と、基板の位置決め部と、このチップ供給部のチップをピックアップして水平回転と上下回転を行うノズルを複数個備えたヘッド部と、前記上下回転によって上下反転された前記ノズルの上端部のチップをピックアップし前記位置決め部に位置決めされた基板に搭載する移載ヘッドとから搭載装置を構成した。

【0007】また望ましくは、前記複数個のノズルのうちの1つのノズルが前記移載ヘッドにチップを受け渡す位置まで水平回転した状態で、次のノズルが前記チップ供給部におけるチップのピックアップ位置から退避した位置にあり、その状態で次にピックアップされるチップを上方から観察してチップの検査を行うカメラを備えた。

30

【0008】また望ましくは、前記チップ供給部が寸法の異なる複数品種のチップを備え、また前記ヘッド部がチップサイズに応じて使い分けられる複数種の前記ノズルを備え、前記位置決め部に位置決めされた基板に多品種のチップを搭載できるようにした。

【0009】また望ましくは、複数品種のノズルを装備するノズルストックを備え、前記移載ヘッドがこのノズルストックに備えられたノズルとノズル交換を行うようにした。

40

【0010】またチップ供給部のチップをヘッド部のノズルが真空吸着してピックアップする工程と、このノズルが水平回転と上下回転を行ってピックアップした前記チップを移載ヘッドへの受け渡し位置へ移動させるとともに上下反転させる工程と、移載ヘッドがこのチップをピックアップして位置決め部に位置決めされた基板に搭載する工程とからチップの搭載方法を構成した。

【0011】

【作用】上記構成によれば、複数個のノズルを用い、チップを上下反転させて基板に高速度で搭載できる。また単一品種のチップだけでなく、多品種のチップも基板に高速度で搭載できる。

【0012】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例のチップの搭載装置の前面側斜視図、図2は同背面側斜視図、図3は同側面図、図4は同ヘッド部分の断面図、図5、図6、図7は同平面図である。

【0013】図1において、基台1上には以下に述べる要素が配設されている。2はウェハであり、チップ供給テーブル3に保持されている。チップ供給テーブル3は、基台1の前側上面に設置された可動テーブルである

10

2のチップが品切れになったり、ウェハ2の品種交換を行う場合には、ウェハホルダ2aを第1のマガジン6に出し入れする。すなわちこの場合、図6に示すようにXテーブル4を駆動してYテーブル5上のチップ供給テーブル3を第1のマガジン6に接近させ、このチップ供給テーブル3に保持されているウェハホルダ2aを第1のマガジン6内に収納する。次にエレベータ9を駆動して第1のマガジン6内の所望のウェハホルダ2aをプッシャ11やチャック爪13と同一レベルとする。そこでプッシャ11により第1のマガジン6内のウェハホルダ2aをチャック爪13側へ押し出してチャック爪13でチャックし、次いでチャック爪13を右方へ移動させることより、ウェハホルダ2aをチップ供給テーブル3にセットする。次にチャック爪13によるチャック状態を解除するとともに、Xテーブル4を駆動して、新たなウェハホルダ2aを図5に示すピックアップステーションAへ移動させる。

20

【0014】図1に示すウェハ2は、ノズル（後述）によりチップをピックアップするピックアップステーションにあり、その両側部には第1のマガジン6と2個の第2のマガジン7が設置されている。第1のマガジン6にはウェハ2を保持するウェハシートが張られたウェハホルダ2aが段積して収納されている。また2個の第2のマガジン7にはそれぞれトレイ8が段積して収納されている。トレイ8にはチップが収納されている。ウェハ2のチップおよび2つのトレイ8のチップは異品種である。第1のマガジン6と第2のマガジン7の側部には、それぞれエレベータ9、10が設けられており、エレベータ9、10が作動することにより、第1のマガジン6と第2のマガジン7は昇降する。

30

【0017】トレイ8の交換を行うときは、図7に示すようにチップ供給テーブル3上のトレイ8を第2のマガジン7に接近させる。そこで回収用アーム16に上下動作やX方向への移動動作を行わせてトレイ8を第2のマガジン7の内部に回収するとともに、第2のマガジン7内の新たなトレイ8をプッシャ15によりYテーブル5上へ押し出す。この場合も、エレベータ10を駆動して、第2のマガジン7を昇降させる。このように、ピックアップステーションの左右に、第1のマガジン6および第2のマガジン7を配置し、またウェハ2やトレイ8の交換手段である搬送部12、プッシャ11、15、アーム14、回収用アーム16などを配設することにより、ウェハホルダ2aやトレイ8の交換を迅速に行える。

40

【0015】第1のマガジン6の背後にはプッシャ11が設けられている。また基台1の前縁上にはX方向に長尺の搬送部12が設けられている。搬送部12には先端部にチャック爪13を有するアーム14が連結されている（図3も参照）。アーム14は搬送部12に内蔵された回動ベルト12a（図5）に結合されており、回動ベルト12aが図示しないモータの駆動により回動すると搬送部12に沿ってX方向へ移動する。図5において、第2のマガジン7の背後にもプッシャ15が設けられている。また第2のマガジン7の前方には、前方へ突出するカギ型の回収用アーム16（図1）が設けられている。

50

【0016】図5～図7は、ウェハホルダ2aとトレイ8の交換動作を示している。図5は、ウェハ2が基台1の中央部のピックアップステーションAの手前に位置している状態を示している。この状態からウェハ2をピックアップステーションAに設けられたダイエジェクタのペーパーポット81の真上に移動して位置決めし、この状態で、ウェハ2に備えられたチップはヘッド70のノズル（後述）73にピックアップされた後、搭載ステーションBに位置決めされた基板20に搭載される。ウェハ

【0018】図2において、基台1の背後側の上面には、基板20の位置決め部としてのガイドレール21が2本配設されている。基板20はガイドレール21に沿ってX方向に搬送され、またガイドレール21にクランプされてチップの搭載ステーションBに位置決めされる。基台1上の両側部に設けられた1対のY軸フレーム1a上には第1フレーム22と第2フレーム23が架設されている。第1フレーム22と第2フレーム23の間にはYネジ24が設けられている。MY2はYネジ24を回転させるモータである。Yネジ24にはナット25が螺合している。またナット25の下面にはX方向に長尺のフレーム26が結合されている。フレーム26の内部にはXネジ27が収納されており、XモータMX2に駆動されて回転する。フレーム26の両側部のスライダ26aはY軸フレーム1aに固定されたY方向のガイドレール28にスライド自在に装着されている。Xネジ27にはナット29（図5）が螺合しており、ナット29には移載ヘッド31が結合されている。移載ヘッド31はチップを真空吸着するノズル32を有している。した

5

がってXモータMX2とYモータMY2が駆動すると、
 移載ヘッド31はX方向やY方向に移動する。

【0019】図2および図5において、移載ヘッド31の移動路の下方には、チップ認識用のカメラ33と、ノズルストッカ34と、フラックス塗布部35が配設されている。移載ヘッド31はカメラ33の上方へ移動し、カメラ33によりノズル32の下端部に真空吸着されたチップを観察してチップの位置認識などを行う。またチップの品種変更のためにノズル交換を行うときは、移載ヘッド31はノズルストッカ34の上方へ移動し、ノズル交換を行う。ノズル交換の方法としては、例えば特開平2-36600号公報に記載された方法が適用できる。またチップが半田バンプを備えたフリップチップの場合には、移載ヘッド31はフラックス塗布部35の上方へ移動し、フリップチップの下面に突出する半田バンプにフラックスを付着させる。また移載ヘッド31の側面には基板認識用のカメラ36が一体的に設けられている(図3)。このカメラ36は基板20の上方へ移動して、基板認識マークや基板20の特徴部を観察し、基板20の位置を検出する。37はガイドレール21に内蔵された基板搬送コンベアを駆動するためのモータ、38はガイドレール21の幅寄せ用モータ、39は幅寄せ用ボールねじであり、基板20の品種変更に応じて、ガイドレール21間の間隔調整が行われる(図3も参照)。

【0020】図3において、49は、第2フレーム23の下方に設けられた水平フレームでありその両端部はY軸フレーム1aに結合されている。水平フレーム49には、ヘッド部50が装着されている。次に、図4を参照してヘッド部50の詳細な構造を説明する。51は上端部が水平フレーム49に固定されたセンターロッドであり、その内部には吸引孔52がヘッド70と同じ数だけ形成されている(図4では1つの吸引孔52のみ図示)。センターロッド51の上部には、ベアリング部53を介して回転筒54が装着されている。回転筒54にはプーリ55が装着されており、プーリ55にはタイミングベルト56が調帯されている。図3に示すように、タイミングベルト56はモータ57の回転軸に調帯されている(図7も参照)。したがってモータ57が駆動すると、回転筒54はその軸心を中心に水平回転する。

【0021】図4において、センターロッド51の下部には第1のかさ歯車61が装着されている。第1のかさ歯車61には第2のかさ歯車62が1:1のギヤ比で係合している。第2のかさ歯車62の外側には、回転ブロック63が連結されている。上述した回転筒54と回転ブロック63は、ベアリング部64を介して水平軸NAを中心に回転自在に結合されている。モータ57が駆動して回転筒54が水平回転すると、ベアリング部64を介して回転筒54に結合された回転ブロック63もセンターロッド51の軸心線を中心に水平回転する。このとき、第2のかさ歯車62は第1のかさ歯車61(第1の

6

かさ歯車61はセンターロッド51に固着されているので回転しない)の周囲を水平回転し、これにより第2のかさ歯車62は水平軸NAを中心に上下方向に180°回転する。すなわち回転ブロック63は、モータ57が駆動すると、水平回転と上下回転を並行して行う。

【0022】回転ブロック63の外側にはコの字形のブラケット69が装着されている。ブラケット69にはヘッド70が装着されている。ヘッド70は垂直なノズルシャフト71を有している。ウェハシート2b上にはフリップチップPがバンプBを上面側にして貼着されている。ノズルシャフト71はコイルばね72により上方へ弾発されている。ブラケット69にはL字形のレバー75がピン76により上下方向へ回転自在に軸着されている。レバー75の両端部にはローラ77、78が装着されている。下方のローラ78はノズルシャフト71に結合された座板79に当接している。また上方のローラ77の側部には、押圧子65(図1も参照)が設けられている。この押圧子65は、水平フレーム49に固定された図示しないモータやカムなどの駆動部に駆動されて、横方向Nへ移動する。

【0023】図4において、押圧子65が右方へ移動すると、ローラ77は押圧子65に押され、レバー75は時計方向に回転する。するとローラ78はコイルばね72を圧縮しながら座板79を押し下げ、ノズルシャフト71は下降する。また押圧子65が左方へ移動してローラ77の押圧状態を解除すると、レバー75は反時計方向へ回転し、ノズルシャフト71はコイルばね72のバネ力により上昇する。このようにしてノズルシャフト71およびノズル73が上下動作を行うことにより、ノズル73はウェハ2のフリップチップPを真空吸着してピックアップする。図4において、52はセンターロッド51に穿孔された吸引孔である。図4では1個の吸引孔52しか図示していないが実際にはヘッド70と同じ数だけ形成されている。51aは、センターロッド51の下部に回転自在に装着された外筒でありその内周面には複数の円筒溝51bが形成されている。複数の円筒溝51bは、それぞれに対応する吸引孔52に連通しておりさらにこの円筒溝51bは、外筒51aの外周面に取り付けられたチューブ86に連通している。チューブ86は回転筒54の下部に接続している。回転筒54のベアリング部64の間には、リング状のリング部材54aが装着されており、このリング部材54aの外周面と内周面には、円筒溝54b、54cが形成されている。この円筒溝54bと54cはリング部材54aに穿孔された穴によって連通している。また円筒溝54bはチューブ86に連通し円筒溝54cは回転ブロック63内に形成された吸引孔67に連通している。また吸引孔67にはノズル73に連通するチューブ66が接続されている。従ってノズル73はチューブ66、吸引孔67、リング部材54a、チューブ86、外筒51a、吸引孔52を

7

介して吸引装置（図外）に接続されている。

【0024】図5に示すように、ヘッド部50は、3個のヘッド70を有している。3個のヘッド70は平面視して120°の等間隔で設けられている。またピックアップステーションAの上方には、チップ認識用のカメラ68が設けられている（図3参照）。このカメラ68は、ノズル73がウェハ2のフリップチップPをピックアップするのに先立って、このフリップチップPを観察し、欠けなどのない良品のフリップチップPであるか否かあるいはバッドマークがないかを検査したりフリップチップPの位置を検出するために使用される。

【0025】図3において、ピックアップステーションAの下方にはダイジェクタ80が設置されている。ダイジェクタ80のペーパーポット81はウェハ2の直下にあり、ノズル73がフリップチップPをピックアップするときには、ペーパーポット81の上面からピン82が突出し、ウェハシート2bを突き破ってフリップチップPを下方から突き上げる（図4も参照）。また図4において、85はセンターロッド51の下端部に装着されたカバー板であり、ごみがウェハ2やトレイ8に落下してフリップチップPを汚すのを防止する。

【0026】このチップの搭載装置は上記のような構成より成り、次に全体の動作を説明する。まずピックアップしようとするフリップチップPをピックアップステーションAへ移動させる（動作1）。次にペーパーポット81を上昇させてウェハシート2bの下面に当接させる（動作2）。なおトレイからフリップチップをピックアップする場合はこの動作は行わない。次にカメラ68でピックアップステーションAのフリップチップPを撮像してこのフリップチップの位置を認識する。またフリップチップPに欠けやバッドマークが付与されていないかを検査する（以上、動作3）。検査の結果NGの場合は他のフリップチップPをピックアップステーションAへ移動させ動作3を再び行なう。上記認識で求めたフリップチップPの位置に基づいてチップ供給テーブル3の位置を補正し、フリップチップPをピックアップステーションAに正確に位置決めする（動作4）。

【0027】次にモータ57を駆動してこのフリップチップPをピックアップするヘッド70をピックアップステーションAへ移動させる（動作5）。次に押圧子65を矢印N方向（図4）へ移動させてノズル73を下降上昇させてフリップチップPを吸着してピックアップする。このときウェハシート2bからフリップチップPをピックアップする場合はペーパーポット81からピン82を突き出す（動作6）。次にモータ57を駆動してヘッド70をピックアップステーションAから180°水平回転させる。このとき上下反転も行われる（動作7）。またこのとき次にピックアップされるフリップチップPがピックアップステーションAへ移動される（動作8）。

8

【0028】次に移載ヘッド31のノズル32でフリップチップPをピックアップする（動作9）。このときピックアップステーションAのフリップチップPに対して動作3が行われる。次に移載ヘッド31はカメラ33の上方へ移動するそしてカメラ33によってフリップチップPの位置認識がおこなわれる（動作10）。このとき動作4、5が行われる。移載ヘッド31はフラックス塗布部へ移動してバンパにフラックスを付着させ、予め行われた基板認識によってその位置が求められた基板の電極にフリップチップPのバンパを搭載する（動作11）。

なお基板認識は動作1～7の工程を行なう間にカメラ36によって予め行われる。また動作10の工程中に次のフリップチップPに対して動作6～7の動作が行われる。移載ヘッド31は動作9～11の動作をくり返すことにより次々とフリップチップPを基板20に搭載していく。

【0029】図5は、フリップチップPをピックアップしたヘッド70が、基板20側へ移動して移載ヘッド31にフリップチップPを受け渡す状態を示している。この状態で、3つのヘッド70はいずれもカメラ68の直下から退避している。そこでこのときXテーブル4とYテーブル5を駆動して、次にピックアップされるウェハ2のフリップチップPをカメラ68の直下に移動させ、カメラ68で観察して不良品でないかどうかを検定する。もし不良品であれば、ウェハ2の他のフリップチップPをカメラ68の直下に移動させて同様の検査を行う。

【0030】ところで搭載されるフリップチップPの品種又はサイズが変更される場合にはピックアップステーションAにこのフリップチップPに適したノズル73を備えたヘッド70を停止させる。このヘッド70の選択はモータ57の駆動を制御することで行われる。また移載ヘッド31のノズル32は交換される。

【0031】このチップの搭載装置は様々な運転方法が可能である。すなわち例えば図1において、ピックアップステーションAにはウェハ2またはトレイ8のみを配設し、このウェハ2またはトレイ8に備えられた単一品種のチップのみを基板20に搭載してもよい。またピックアップステーションAに、それぞれ異品種のチップを備えたウェハ2と2個のトレイ8を配置してもよい。このようにヘッド部50に複数個のヘッド70を設け、またチップ供給部に複数種のチップを備えることにより、多品種の基板20に所望のチップ搭載を作業性よく搭載することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、複数個のヘッドを備え、かつこれらのヘッドを水平回転させながら上下回転させるように構成したことにより、チップ供給部のチップを上下反転させて高速度で作業性よく基板に搭載することができ、また多品種のチップを同時に基板に搭載す

9

10

ることもでき、殊にフリップチップを基板に搭載する手段としてその長所を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例のチップの搭載装置の前面側斜視図

【図 2】 本発明の一実施例のチップの搭載装置の背面側斜視図

【図 3】 本発明の一実施例のチップの搭載装置の側面図

【図 4】 本発明の一実施例のチップの搭載装置のヘッド部分の断面図

【図 5】 本発明の一実施例のチップの搭載装置の平面図

【図 6】 本発明の一実施例のチップの搭載装置の平面図

【図 7】 本発明の一実施例のチップの搭載装置の平面図

【符号の説明】

2 ウェハ

2a ウェハホルダ

4 Xテーブル

5 Yテーブル

8 トレイ

20 基板

21 ガイドレール

31 移載ヘッド

32 ノズル

34 ノズルストッカ

50 ヘッド部

51 センターロッド

10 57 モータ

61 第1のかさ歯車

62 第2のかさ歯車

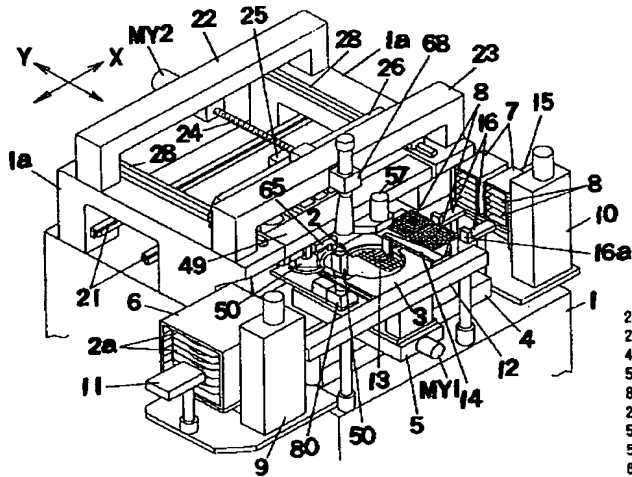
68 カメラ

70 ヘッド

73 ノズル

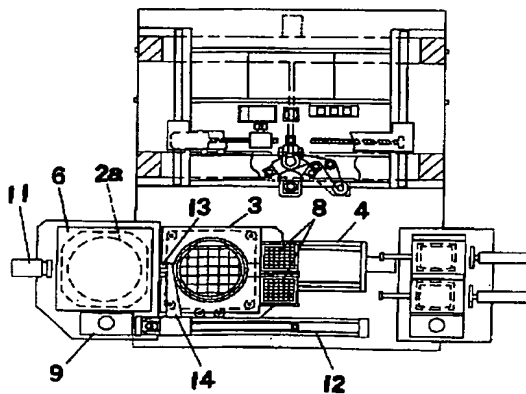
P フリップチップ

【図 1】

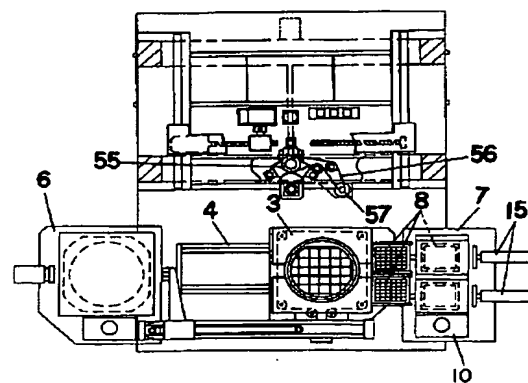


2 ウェハ
2a ウェハホルダ
4 Xテーブル
5 Yテーブル
8 トレイ
21 ガイドレール
50 ヘッド部
57 モータ
68 カメラ

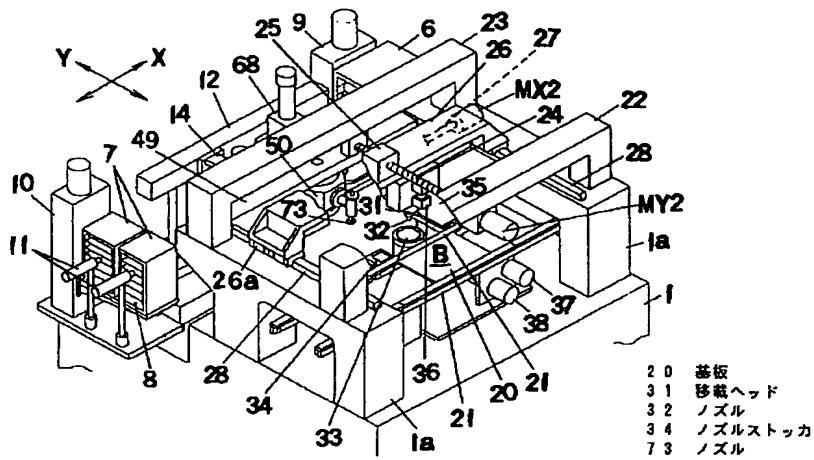
【図 6】



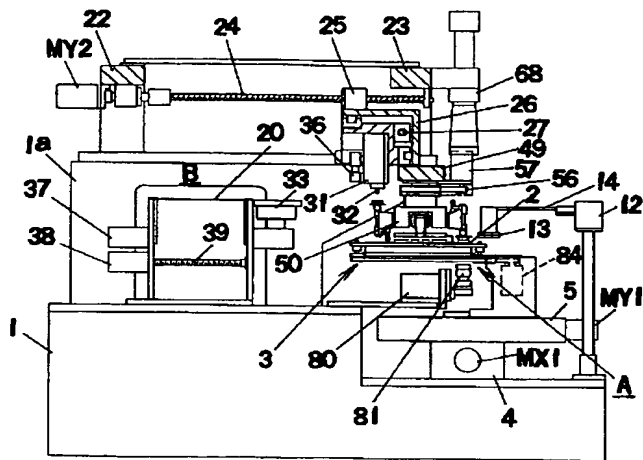
【図 7】



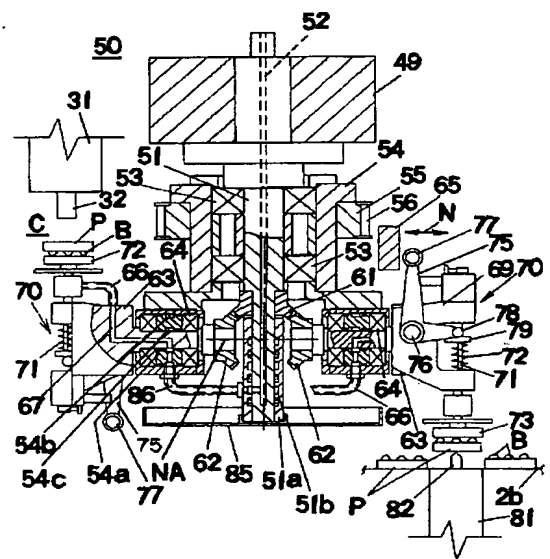
【図2】



【図3】



【図4】



- 51 センターロッド
61 第1のかさ歯車
62 第2のかさ歯車
70 ヘッド
P フリップチップ

【図 5】

